UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

QUÍMICA PARA ENGENHARIA

ANO LETIVO 2025

EQUILÍBRIO QUÍMICO

DISCENTES: JOÃO HENRIQUE FREITAS PONTES
MARK ANTONY ROCA JUNGERMANN
GLENDHA WECHLEY SILVA RIBEIRO
SAMUEL NAVES BARROS DE MEDEIROS
MATHEUS SOUZA CRUZ
JUSCELINO FILHO

DOCENTE: LUCIANA DE SOUSA CORDEIRO RODRIGUES

RIO BRANCO – ACRE
2025

Relatório da aula prática de equilíbrio químico em sistemas reversíveis

Disciplina: Química Geral Experimental

Título da Aula: Equilíbrio Químico

Data de Realização do Experimento: 03/09/2025

1. Introdução

O equilíbrio químico é uma condição alcançada por um sistema químico reversível, no qual as velocidades das reações direta e inversa tornam-se iguais, resultando em concentrações constantes dos reagentes e produtos. Esse estado não resulta em paralisação das reações, mas sim em uma situação dinâmica, na qual as transformações químicas continuam ocorrendo em sentidos opostos com a mesma intensidade. Nesse contexto, colocamos em prática a análise visual do deslocamento no equilíbrio químico em uma reação por meio da adição de HCl (ácido) e NaOH (base) em um tubo de ensaio contendo Cromato (CrO) e, em outro momento, contendo Dicromato (CrO).

2. Objetivos

Compreender o comportamento de sistemas em equilíbrio químico dinâmico por meio da observação experimental de reações reversíveis, analisando os efeitos de perturbações externas, como variações na concentração e na temperatura, com base no princípio de Le Châtelier.

Materiais e Reagentes

Tubos de ensaio;

Pipeta;

Becker (100ml);

Ácido clóridrico (HCl);

Hidróxido de sódio (NaOH);

Dicromato ($Cr_2O_7^2$);

Cromato (CrO_4^{2-});

Chapa aquecedora;

Becker (500ml);

Becker plástico (500ml);

Água;

Procedimento

Em primeira análise, preparou-se dois tubos de ensaio, um contendo cromato e em outro dicromato, sem a adição de outros reagentes. Destarte, apenas para definir e observar o parâmetro de cor de ambos os elementos sem a atividade de reações químicas. Tal processo foi guardado para comparar com os seguintes experimentos práticos:

I) Preparou-se dois tubos de ensaio, um possuindo 10 gotas de cromato e, em outro, 10 gotas de dicromato. Após esse processo, adicionou-se gotas de NaOH em ambos, como mais um reagente com o fito de observar visualmente o efeito do deslocamento químico nessa reação.

II) no tubo contendo dicromato e NaOH, colocou-se ácido clorídrico com a finalidade de observar, novamente, o deslocamento qúimico decorrente dessa sequência de reações**.**

Por fim, um dos professores demonstrou de forma prática as alterações no equilíbrio químico que ocorrem ao colocar um tubo de ensaio contendo solução ácida de Cloreto de cobalto em temperaturas diferentes. Sendo o primeiro teste em um becker com agúa aquecida por uma placa aquecedora, a alteração visual foi quase instantânea: de roxo, para azul em pouco mais de 1 segundo, mechendo o tubo de ensaio nesse meio com alta temperatura. Em síntese, o equilíbrio se deslocou no sentido da reação que consome calor.

Ademais, o segundo teste foi feito separando um Becker plástico com água quase congelada + sal, para facilitar o processo da perda de temperatura. Tendo isso em mãos, foi imerso, novamente, uma solução ácida de Cloreto de cobalto, que resultou na alteração química visual de roxo para rosa-claro. Depreende-se, portanto, que ao resfriar a solução, o sistema perde calor. Para compensar essa perda, o equilíbrio se desloca para o lado que libera calor.

Resultados e Discussão

I) Resultados**:**

Cromato com NaOH: continua amarelo.
Dicromato com NaOH: muda de alaranjado para amarelo.
Dicromato com NaOH + HCl: volta a ficar alaranjado.

Solução ácida de Cloreto de cobalto + meio em alta temperatura = azul.

Solução ácida de Cloreto de cobalto + meio em baixa temperatura = rosa-claro.

Solução ácida de Cloreto de cobalto + meio em temperatura ambiente = roxo (padrão)

II) Discussão: Ao realizar o experimento com soluções de cromato e dicromato, observam-se mudanças de coloração que evidenciam o deslocamento do equilíbrio químico em função do pH do meio. Inicialmente, o tubo contendo cromato apresenta coloração amarela, que se mantém ou se intensifica com a adição de hidróxido de sódio (NaOH), devido à estabilização do íon cromato em meio básico. Já o tubo contendo dicromato, de cor alaranjada, ao receber NaOH sofre um deslocamento do equilíbrio para a formação de cromato, alterando sua coloração para amarela. Posteriormente, com a adição de ácido clorídrico (HCl) ao tubo com dicromato previamente convertido em cromato, o meio torna-se ácido, provocando o deslocamento do equilíbrio no sentido inverso, regenerando o íon dicromato e, consequentemente, retornando à coloração alaranjada. Esses fenômenos demonstram a sensibilidade do equilíbrio entre cromato e dicromato à variação de pH, sendo visualmente identificável pelas mudanças de cor.

Quando uma solução de cloreto de cobalto é submetida a diferentes temperaturas, ocorrem mudanças visíveis de cor devido ao deslocamento do equilíbrio químico entre duas espécies: o íon, que é hidratado e apresenta coloração rosa-claro, e o íon, menos hidratado e de cor azul. Em água quente, o equilíbrio é deslocado para a formação de, favorecendo a cor azul, pois a reação é endotérmica e o calor impulsiona a formação da forma menos hidratada. Já em água fria, o sistema favorece a forma hidratada, fazendo com que a solução fique rosa-claro. Em temperatura ambiente, ocorre um equilíbrio entre as duas formas, resultando em uma coloração roxa intensa, quando fora de transição.

Conclusão

Desse modo, os resultados obtidos na aula prática permitiram compreender de forma clara e experimental os efeitos das alterações de temperatura e adição de reagente sobre um sistema em equilíbrio. Sobre isso, as mudanças observadas nas cores das soluções de cloreto de cobalto permitiram identificar o deslocamento do equilíbrio, evidenciando o comportamento endotérmico da reação. A atividade contribuiu, além disso, para a fixação dos conceitos teóricos abordados na aula.

Referência

BRASIL. Ministério da Educação. Guia de Segurança em Laboratórios Químicos. Disponível em: https://www.gov.br. Acesso em: jul. 2025.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Instrumentos de Medição. Disponível em: https://www.inmetro.gov.br. Acesso em: jul. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Manual de Vidrarias e Equipamentos de Laboratório. Belo Horizonte, 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Apostila de Práticas de Química Geral. São Paulo, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Apostila de Química Experimental. Fortaleza, 2022.

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BROWN, T. L. et al. *Química: a ciência central*. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2018.
MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. J. *Química*. Vol. 2. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2000.

SILVA, F. C. da. *Química geral: fundamentos teóricos e práticos*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2014